



Sekizinci Sınıf Matematik Ders Kitapları ile LGS Sınavlarındaki Cebir Konusuyla İlgili Çoklu Temsil Türlerinin İncelenmesi

Investigation of Multiple Representation Types Related to Algebra in Eighth Grade Mathematics Textbooks and LGS Exams

Sayfa | 4669

Gökhan YAĞIZ , Dr., MEB, 16yagiz16@gmail.com

Menekşe Seden TAPAN-BROUTİN , Prof. Dr., Bursa Uludağ Üniversitesi, tapan@uludag.edu.tr

Geliş tarihi - Received: 9 Nisan 2025
Kabul tarihi - Accepted: 11 Aralık 2025
Yayın tarihi - Published: 28 Aralık 2025



Öz. Bu araştırmada, 2024-2025 eğitim öğretim yılına ait Milli Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan ortaokul sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki sorular ile 2018-2025 yılları arasında yapılan LGS sınavlarındaki matematik sorularında cebir konusu kapsamında yer alan çoklu temsil türlerinin kullanımını incelenmiştir. Çalışma, doküman incelemesi yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Veri toplama araçları olarak MEB Yayınları ve Ada Yayınları tarafından hazırlanan ders kitapları ile 2018-2025 yıllarına ait LGS matematik soruları kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, hem ders kitaplarındaki sorular hem de LGS sınav soruları, verilen ve istenen duruma göre çoklu temsil türlerinin kullanımında bazı benzerlikler ve farklılıklar göstermektedir. Ders kitaplarında, verilen bilgilerle en çok sözel ifade temsili, çözümde ise cebirsel ifade temsili tercih edilmiştir. Ancak, kitaplarda çoklu temsiller arasında geçiş örnekleri bulunmasına rağmen, LGS sınavlarında bu geçişlere dair örnekler sınırlıdır. LGS matematik sorularında, çözümde cebirsel ifade ve grafik temsili istenirken, sözel ifade ve tablo temsili talep edilmemiştir. Bu nedenle, LGS sınavları matematik soruları açısından, ortaokul ders kitaplarına kıyasla çoklu temsil türlerinin kullanımı bakımından eksik kalmaktadır. Gelecek çalışmalarda, ders kitapları ve LGS sınavlarındaki eğitim, üçgenler gibi farklı konuları da incelenmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Çoklu temsiller, Matematik ders kitabı, LGS sınavı.

Abstract. In this study, the use of multiple representation types within the scope of algebra in the questions in the secondary school eighth grade mathematics textbooks prepared by the Ministry of National Education for the 2024-2025 academic year and the mathematics questions in the LGS exams held between 2018-2025 were examined. The study was conducted by document analysis method. Textbooks prepared by MEB Publications and Ada Publications and LGS mathematics questions from 2018-2025 were used as data collection tools. According to the findings, both the questions in the textbooks and the LGS exam questions show some similarities and differences in the use of multiple representation types according to the given and desired situation. In the textbooks, verbal expression representation was mostly preferred with the given information, while algebraic expression representation was preferred in the solution. However, although there are examples of transitions between multiple representations in textbooks, examples of these transitions in LGS exams are limited. In LGS mathematics questions, algebraic expression and graphical representation were required in the solution, while verbal expression and table representation were not required. Therefore, LGS exams are deficient in terms of the use of multiple representation types in mathematics questions compared to secondary school textbooks. In future studies, it is recommended to examine different topics such as slope and triangles in textbooks and LGS exams.

Keywords: Multiple representations, Mathematics textbook, LGS exam.



Extended Abstract

Introduction. In schools, mathematics lessons are taught according to the mathematics curriculum prepared by the Ministry of National Education (MEB). Mathematics textbooks are generally used as auxiliary materials to guide teachers and students during mathematics lessons. A textbook is defined by MEB as 'a book that is deemed appropriate by the Board to be read in formal and non-formal education institutions' (MEB, 2018). Textbooks are written resources prepared to provide students with information on a specific subject or subjects and to guide them in the learning process (Kılıçoğlu, 2020). Therefore, it can be said that textbooks are one of the most important elements in the learning process of students. In mathematics teaching, textbooks should be rich in terms of content in order to provide a good teaching by helping teachers and students (Korkmaz, Tutak and İlhan, 2020). Since middle school students have not yet fully developed abstract thinking skills, middle school textbooks should include modelling and include activities to help them think abstractly (Güven, 2010).

At the end of the eighth grade, students take an exam consisting of the subjects in the curriculum in order to move to a higher educational institution, i.e. high school. This exam is called the High School Entrance System Examination, in short 'LGS Exam'. In LGS exams, questions are asked from Mathematics, Turkish, Science, History of Turkish Revolution and Kemalism, Foreign Language and Religious Culture and Moral Knowledge courses (Şensoy, Tanberkan, Suna, Eroğlu and Altun, 2018). The questions in the mathematics course require students to use skills such as operation skills, problem solving, association between representations and representations, reasoning, and using mathematical language. According to the secondary school mathematics curriculum, these skills include writing verbal expressions and algebraic expressions, drawing graphs and tables. In order to ensure that eighth grade students can use representations, first of all, the types of representations such as writing verbal and algebraic expressions, drawing graphs and tables are explained in the textbooks. Then, in order to determine whether these types of representations are understood by the students, questions about these types of representations are asked in the LGS exam.

The aim of the study is to examine the multiple representation types of algebra used in the eighth grade mathematics textbook and mathematics questions in LGS exams and the transitions between these representation types. For this purpose, answers to the main problem and sub-problems given below were sought:

- How are multiple representation types used in the eighth grade mathematics textbook and mathematics questions in LGS exams?
- How is the use of multiple representation types in algebra in the eighth grade mathematics textbook?
- How are the multiple representation types in algebra used in the mathematics questions in the LGS exam?
- What are the similarities and differences between the types of multiple representations in algebra used in the eighth grade mathematics textbooks and the mathematics questions in the LGS exams?

Method. This study is a qualitative research and document analysis method was used to analyse the multiple representation types in the mathematics textbooks of the eighth grade mathematics textbooks and mathematics questions in the LGS exams and the transitions between these representation types. Document analysis is the process of finding, reading, noting and evaluating



sources for a specific purpose (Karasar, 2005). Document analysis method provides the opportunity to analyse eighth grade textbooks and LGS exams in detail.

Since the study was conducted by document analysis method, samples formed by students, teachers or any other groups of people were not selected. Therefore, there are no participants in the study. In the study, secondary school eighth grade mathematics textbooks prepared by the Ministry of National Education Publications and Ada Publications in the 2024-2025 academic year and mathematics questions in the 'A' booklets of the LGS exams held from 2018 to 2025 were used as data collection tools

Results. In the study, both textbooks and LGS exams were analysed and data were obtained respectively. The findings in the textbooks were obtained from the secondary school eighth grade mathematics textbooks prepared by MEB publications and Ada publications. A total of 109 questions were analysed in two different situations according to whether multiple representations were given in the root of the question and whether they were requested in the solution of the question in the middle school eighth grade mathematics textbook prepared by MEB publications. According to the results, it was determined that the most common representation of multiple representations in the root of the question was verbal expression (61 questions) and the least common representation was graphical representation (5 question); and the most common representation was algebraic expression (66 questions) and the least common representation was verbal expression (6 questions). A total of 82 questions were analysed in two different situations according to the types of multiple representations in the algebra topic in the eighth grade secondary school mathematics textbook prepared by Ada publications, when multiple representations were given in the root of the question and when they were requested in the solution of the question. Accordingly, it was determined that the most common representation was verbal expression (46 questions) and the least common representation was graphical representation (0 questions); the most common representation was algebraic expression (35 questions) and the least common representation was verbal expression (0 questions).

The findings in the LGS exams were obtained from the mathematics questions in the 'A' booklets of the LGS exams held from 2018 to 2025. A total of 63 questions including multiple representation types related to algebra were asked in the mathematics questions in the LGS exams from 2018 to 2025. All of the questions contain verbal expressions. In some questions, in addition to verbal expression, there were also representation types such as algebraic expression, tabular representation and graphical representation. However, representation types such as algebraic expression, tabular representation and graphical representation were not included in the questions alone. In the solutions of the questions, algebraic expression was required in 62 questions, graphical representation was required in 1 question, verbal expression and tabular representation were not required.

Discussion and Conclusion. Multiple representations help students understand abstract mathematical concepts and provide a more in-depth and flexible understanding of the subject (Erbaş, 2005; Keller and Hirsch, 1998; Yağız and Tapan-Broutin, 2023). It also enables students to realise that there are different ways to solve a problem (Cleaves, 2008). Multiple representations are included in the mathematics curriculum and mathematics textbooks due to this importance. In this regard, Korkmaz, Tutak, and İlhan (2020) stated that textbooks should be rich in terms of content in order to provide good teaching. Therefore, since algebra is an abstract subject, multiple representation types should be utilised in the textbooks while explaining algebra.



In the middle school textbooks prepared by MEB Publications and Ada Publications, there are many sample questions and activities related to multiple representation types in algebra. It was determined that there are similar and different aspects in these questions and activities. In both textbooks, verbal expression was used in the root of the problem and algebraic expression was used in the solution of the problem. In addition, in both books, it was requested to make transitions from verbal expression representation to algebraic expression representation at most. In the textbook prepared by MEB Publications, there is a sample question on the transition from algebraic expression to verbal expression, while in the textbook prepared by Ada Publications, there is no sample question on the transition from algebraic expression to verbal expression. The findings obtained are similar to the findings of İncikabı's (2017) study in which multiple representations in textbooks were analysed. In both studies, it was found that representations such as tables and graphs were very rarely included in secondary school eighth grade mathematics textbooks.

A total of 8 LGS exams were held from 2018 to 2025. In 8 LGS exams, a total of 160 questions were asked from the mathematics course and 63 of these questions were related to multiple representations in algebra. In the questions about multiple representations in LGS exams, there are verbal expressions in all of the questions. However, verbal expressions in the questions were sometimes accompanied by various types of representations such as a figure, algebraic expression, graph or table. In the solutions of the questions, the representation of algebraic expression was required in 62 questions and the representation of graphical representation was required in 1 question, but the representation of verbal expression and representation with a table were not required.

According to the findings, it was observed that there were similarities and differences in the questions about multiple representations in secondary school mathematics textbooks and LGS exams. This study is similar to the study conducted by Ayyıldız and Aktaş (2022) in terms of the types of multiple representations in the secondary school eighth mathematics curriculum. In both studies, it was stated that the questions in both textbooks and LGS exams were prepared in accordance with the multiple representation types in the secondary school curriculum. In both textbooks and LGS exams, verbal expression representation was used more in the question stems and algebraic expression representation was used more than other representation types in the solutions of the questions. However, it was revealed that there were differences in the transitions between multiple representations used in the questions. Although examples of transitions between multiple representations (such as from verbal expression to graph and table; from algebraic expression to graph and table) were given in the textbooks, it was observed that examples of transitions between representation types in LGS exams were limited. This situation is in parallel with Ünal and Eroğlu's (2021) study. In both studies, it was found that both secondary school mathematics textbooks and LGS questions emphasised the verbal expression representation type. As a result, it can be stated that LGS exams are insufficient in terms of reflecting multiple representations. For future research, it is recommended to examine any representation type in the textbooks and LGS exams in detail or to examine other topics such as slope and triangles.



Giriş

Günümüz matematik eğitiminin temel taşlarından biri olan cebir, nicel ilişkilerin sembolik bir dil aracılığıyla ifade edilmesini mümkün kılarak hem teorik hem de uygulamalı problemlerin çözümüne zemin hazırlar (Akkan, Akkan ve Güven, 2017). Sayılarla birlikte harflerin, sembollerin ve işlemlerin kullanıldığı bu alan, yalnızca aritmetik işlemlerin ötesine geçerek değişkenler, katsayılar ve bilinmeyenler üzerinden çok daha kapsamlı matematiksel yapılar inşa eder. Bu yönüyle cebir, problem çözme becerisinin geliştirilmesinde ve matematiksel düşünmenin soyut düzeye taşınmasında kritik bir rol üstlenmektedir (Vance, 1998). Özellikle denklem kurma ve çözme süreçlerinde, cebirsel kavramlar bireylerin akıl yürütme yetilerini güçlendirirken, onları mantıksal çıkarımlara dayalı bir düşünce sistemine yönlendirir (Yenilmez ve Teke, 2008). Dolayısıyla cebir, yalnızca bir matematiksel araç değil, aynı zamanda analitik düşünme alışkanlığı kazandıran bir zihinsel altyapıdır. Cebir değişken, harfli ifade gibi soyut kavramları içerdiğinden dolayı cebirsel düşünme becerisi gerektirir (Dede ve Argün, 2003; Özarslan, 2010). Cebirsel düşünme, değişkenlere anlamlar yükleyerek cebirsel ilişkiler kurmaya yarayan, somut ve soyut kavramları muhakeme etmeyi sağlayan zihinsel etkinliklerdir (Gürbüz, 2021). Cebirsel ifadeler, cebirsel düşünmenin yapı taşlarından biri olarak, sayıların ve sembollerin belirli kurallara göre düzenlenmesiyle oluşur ve bireylerin karmaşık ilişkileri daha soyut düzeyde anlamlandırmasına olanak tanır (Kaya, 2015). Bu ifadeler aracılığıyla öğrenciler, problemleri genelleysin, bilinmeyenleri temsil edebilir ve değişkenler arasındaki ilişkileri kavrayabilirler (Kaya, 2017). Ancak bu kavrayışın kalıcı ve derinlikli hale gelmesi, yalnızca cebirsel işlemlerle sınırlı kalmadan, kavramların farklı şekillerde temsil edilmesiyle mümkündür (Tavşan, 2020). Matematiksel temsiller, sabit ve tek biçimli yapılar olmaktan ziyade, öğrenenlerin zihinsel süreçlerinde kavramların inşa edilmesini ve bu kavramlar arasındaki ilişkilerin görselleştirilmesini sağlayan çok yönlü araçlardır (Kılıç, 2009). Özellikle çoklu temsil biçimlerinin (örneğin sözel, görsel, cebirsel ve grafiksel temsillerin) birlikte kullanılması, öğrencilerin matematiksel düşünce yollarını çeşitlendirmelerine ve problemleri farklı bakış açılarıyla ele alarak daha kapsamlı bir anlayış geliştirmelerine katkı sağlamaktadır (Erbaş, 2005; Yağız ve Tapan-Broutin, 2023). Bu bağlamda, cebirsel kavramların öğretiminde çoklu temsillerin bilinçli ve sistematik kullanımı, öğrenmenin niteliğini artırmak açısından son derece önemlidir. Ayrıca çoklu temsilleri kullanmak, konunun daha derinlemesine ve esnek bir anlama imkânı verir (Keller ve Hirsch, 1998) ve öğrencilerin matematiksel düşünceler arasında bağlantı kurmalarına, resmi bir bütün olarak görebilmelerine ve bir problemin çözümü için birden fazla yol olduğunu fark etmelerine fırsat verir (Cleaves, 2008). Önceki çalışmalara bakıldığında farklı temsil türlerinin olduğu görülmektedir. Bu temsil türlerinden en çok kullanılanları ise sözel ifade, cebirsel ifade, tablo ile gösterme ve grafik ile gösterme temsil türüdür (Confrey ve Smith, 1991; Çelik ve Sağlam-Arslan, 2012; Friedlander ve Tabach, 2001; Kaput, 1987). Alan yazındaki bu temsil türleri Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) ortaokul matematik müfredatında yer almaktadır. MEB'in 2024 yılında hazırladığı Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli'ndeki ortaokul matematik müfredatında cebir konusu beşinci sınıftan itibaren yer almaya başlamaktadır (MEB, 2024). Beşinci ve altıncı sınıfta cebirsel ifadelerden tablolara ve grafiklere geçişler bulunmamaktadır. Cebirsel ifadelerden tablo ve grafiklere geçişler yedinci ve sekizinci sınıfta bulunmaktadır.

Okullarda matematik dersi MEB tarafından hazırlanan matematik müfredatına göre işlenmektedir. Matematik dersi işlenirken öğretmenlere ve öğrencilere rehberlik etmesi için genellikle yardımcı materyal olarak matematik ders kitapları kullanılmaktadır. Ders kitabı, MEB tarafından

Yağız, G. ve Tapan-Broutin, M. S. (2025). Sekizinci sınıf matematik ders kitapları ile LGS sınavlarındaki cebir konusuyla ilgili çoklu temsil türlerinin incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16(3), 4669-4696.

DOI. 10.51460/baebd.1672893



'Kurulca, örgün ve yaygın eğitim kurumlarında okutulması uygun görülen kitap' şeklinde tanımlanmıştır (MEB, 2018). Ders kitapları; matematik, fizik, tarih, edebiyat, müzik gibi çeşitli alanlarda hazırlanabilir. Ders kitabı, öğrencilere belirli bir konuda veya konularda bilgi vermek ve öğrenme sürecinde yol göstermesi için hazırlanmış yazılı kaynaklardır (Kılıçoğlu, 2020). Ders kitaplarında bir konunun anlaşılması için o konuyla ilgili açıklayıcı metinler, örnekler ve alıştırmalar içermektedir. Bu açıklayıcı metinler, örnekler ve alıştırmalar, öğrencilerin konuları anlamalarına, öğrenmelerine ve hatırlamalarına yardımcı olmaktadır (Kandemir ve Yıldız, 2019). MEB müfredatı esas alınarak öğrencilerin yaşına ve bilgi düzeylerine uygun olacak şekilde hazırlanan yazılı eğitim araçlar ders kitabı olarak nitelendirilir (Bayrakçı, 2005). Öğretmenlere bir konunun ne zaman ve nasıl ele alınması gerektiğine ders kitapları yol göstermektedir (Pickle, 2012). Matematik ders kitapları, matematik müfredatının bilgi ve öğrenme durumlarını açıklamasını sağlayan temel araçlardır (Rock, 1992). Dolayısıyla ders kitapları, öğrencilerin öğrenme sürecindeki en önemli unsurların başında geldiği söylenebilir. Matematik öğretiminde, öğretmenlere ve öğrencilere yardımcı olarak iyi bir öğretimin gerçekleşebilmesi için ders kitaplarında içerik açısından zengin olmalıdır (Korkmaz, Tutak ve İlhan, 2020). Fakat matematik öğretiminde içerik zenginliği tek başına yeterli değildir. Matematik ders kitaplarında, içerikle birlikte günlük hayattan çeşitli örnekler bulunmalı, görsel ifadelerle yeteri kadar yer verilmelidir. Ayrıca kitaplarda kullanılan dil, öğrencilerin seviyesine uygun olacak şekilde sade ve anlaşılır olmalıdır. Ortaokul öğrencilerinin henüz soyut düşünme becerisi tam olarak gelişmemiş olmasından dolayı ortaokul ders kitaplarında modellemelere yer verilmeli ve soyut düşüncelerine yardımcı olacak etkinlikler içermelidir (Güven, 2010). Ders kitapları, uygun örnekler ve etkinliklerle dersin işlenişini belirlemek ve öğretmenlerin dersin işlenişine yardımcı olmak, konuların öğrenci seviyesine göre sıralamak, güncel müfredatı takip etmek gibi fırsatlar sağlamaktadır (Johansson, 2003). Matematik ders kitaplarında, konuların öğrenci seviyesine uygunluğu matematik müfredatı ile düzenlenmektedir.

Sekizinci sınıfın sonunda öğrenciler bir üst eğitim kurumuna yani liseye geçebilmek için müfredattaki konulardan oluşan bir sınava girmektedirler. Öğrencilerin girdiği bu sınava Liselere Geçiş Sınavı kısaca 'LGS Sınavı' denilmektedir. LGS ilk olarak 2018 yılında uygulanmıştır (MEB, 2018a). LGS sınavlarında Matematik, Türkçe, Fen Bilimleri, İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük, Yabancı Dil ile Din Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi derslerinden sorular sorulmaktadır. LGS sınavında tüm soruların çoktan seçmeli olduğu 90 soru bulunmaktadır. Bu doksan sorunun yirmi tanesi matematik dersindendir. Matematik dersindeki sorular sayılar ve işlemler, geometri, cebir, olasılık gibi alanlardan sorulmaktadır (Şensoy, Tanberkan, Suna, Eroğlu ve Altun, 2018). Bu sorular çözümü öğrencilerin işlem becerisi, problem çözme becerisi, muhakeme yapabilme ve temsil türlerini kullanabilme becerileri gibi çeşitli becerileri kullanabilmelerini gerektirir. Bu becerilerden temsiller ve temsiller arasındaki ilişkilendirme becerileri ortaokul matematik müfredatına göre sözel ifade ve cebirsel ifade yazma, grafik ve tablo çizme temsil türlerinin içermektedir. Sekizinci sınıf öğrencilerinin temsilleri kullanabilmelerini sağlamak için öncelikle ders kitaplarında sözel ifade ve cebirsel ifade yazma, grafik ve tablo çizme temsil türlerinin anlatımı yapılmaktadır. Daha sonra bu temsil türlerinin öğrenciler tarafından anlaşılıp anlaşılmadığını tespit edebilmek için LGS sınavında bu temsil türleriyle ilgili sorular sorulmaktadır.

Ders kitapları ve LGS sınavları üzerinde farklı farklı çalışmaların yapıldığı görülmüştür. Ders kitapları ile ilgili yapılan araştırmalarda genel olarak kitaplarda yer alan konular, araçlar, soru ve temsil türleri üzerine odaklanılmıştır (Floden, 2002; Herman, Klein, ve Abedi, 2000; Kılıçoğlu, 2020). Ders



kitapları üzerine yapılan içerik analizleri çoğunlukla öğrenme odaklı ‘problem’ türlerinin analizi ile ilgili olduğundan dolayı çoklu temsillerin kullanım durumlarına ilişkin araştırmaların daha az yapıldığı görülmüştür (İncikabı, 2017; Johansson, 2003; Mayer, Sims ve Tajika, 1995, Törnoos, 2005). LGS sınavları ile ilgili yapılan çalışmalarda ise matematiksel yeterlikler (Kırnap-Dönmez ve Dede, 2020) ve PISA Temsil yeterliği (Ayyıldız ve Aktaş, 2022), öğretim programının amaçları (Ünal ve Eroğlu, 2021) ve farklı dersleri karşılaştırma (Yalçın ve Duran, 2022) bakımından incelendiği görülmüştür. Fakat literatür incelendiğinde hem ders kitabındaki hem de LGS sınavındaki matematik sorularında çoklu temsillerin bir arada incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma sekizinci sınıf matematik ders kitapları ve LGS sınavlarındaki matematik sorularının cebir konusundaki çoklu temsil türleri açısından karşılaştırılmıştır. Böylece sekizinci sınıf matematik ders kitaplarıyla LGS soruları arasındaki farklılıkların ve benzerliklerin görülmesi sağlanmıştır.

Araştırmanın amacı

Ortaokul matematik dersindeki soyut konulardan birisi cebirdir. Cebir gibi soyut bir konunun öğretilmesini çoklu temsiller kullanılarak kolay hale getirilebilmektedir. Bu durum da çoklu temsillerin öğretilmesi de ortaokul matematik müfredatında yerini almıştır. Cebir konusu ile çoklu temsillerin bu öneminden dolayı bu çalışmada çoklu temsil türleri ve cebir konusu üzerinde durulmuştur. Çalışmanın amacı da sekizinci sınıf matematik ders kitabı ve LGS sınavlarındaki matematik sorularında kullanılan cebir konusundaki çoklu temsil türleri ile bu temsil türleri arasındaki geçişleri incelemektir. Bu amaç doğrultusunda aşağıda verilen problemlere yanıtlar aranmıştır.

Araştırmanın problemi

LGS sınavındaki matematik soruları sekizinci sınıf matematik konuları temel alınarak hazırlanmaktadır. Dolayısıyla araştırmanın problemi ‘Sekizinci sınıf matematik ders kitabı ve LGS sınavlarındaki matematik sorularında cebir konusundaki çoklu temsil türleri nasıl kullanılmıştır?’ şeklindedir.

Araştırmanın alt problemleri

- Sekizinci sınıf matematik ders kitabında cebir konusundaki çoklu temsil türlerinin kullanımı nasıldır?
- LGS sınavındaki matematik sorularında cebir konusundaki çoklu temsil türlerinin kullanımı nasıldır?
- Sekizinci sınıf matematik ders kitapları ile LGS sınavlarındaki matematik sorularında kullanılan cebir konusundaki çoklu temsil türleri arasındaki benzerlikler ve farklılıklar nelerdir?



Yöntem

Bu çalışma nitel bir araştırma olup, ortaokul sekizinci sınıf matematik ders kitaplarında ve LGS sınavlarındaki matematik sorularında yer alan çoklu temsil türleri ile bu temsil türleri arasındaki geçişleri analiz edebilmek için doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Doküman analiz, belirli bir amaca yönelik olarak kaynakları bulma, okuma, not alma ve değerlendirme işlemleridir (Karasar, 2005). Doküman analizi yöntemi sekizinci sınıf ders kitapları ile LGS sınavlarını ayrıntılı inceleme olanağı sunmaktadır.

Çalışmada yer verilen temsil türleri

Çoklu temsillerin birçok sınıflandırması mevcuttur. Bu çalışmada Janvier (1987) ile Lesh, Post ve Behr (1987) tarafından tanımlanan çoklu temsil türleri ele alınmıştır. Janvier (1987) sözel ifadeler, resimler, tablolar, grafik ve formül olacak şekilde çoklu temsil türlerini dört türe ayırmıştır. Lesh ve diğerleri (1987) ise çoklu temsilleri yazılı ifadeler, sözel ifadeler, resimler, diyagramlar ve manipülatifler şeklinde ele almıştır. Bu çalışmada ise matematik ders kitabı ile LGS matematik soruları incelenirken sözel ifadeler, cebirsel ifadeler, tablo ile gösterme ve grafik ile gösterme temsil türleri dikkate alınmıştır.

Çalışma grubu

Bu çalışma doküman analizi yöntemiyle yapıldığından dolayı öğrencilerden, öğretmenlerden ya da herhangi başka insan gruplarıyla oluşturulan örneklem seçilmemiştir. Dolayısıyla çalışmada katılımcılar bulunmamaktadır.

Veri toplama araçları

Çalışmada veri toplama aracı olarak 2024-2025 eğitim - öğretim yılında Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları ve Ada Yayınları tarafından hazırlanan ortaokul sekizinci sınıf matematik ders kitapları ile 2018 yılından 2025 yılına kadar yapılan LGS sınavlarının 'A' kitapçıklarındaki matematik soruları kullanılmıştır.

Matematik ders kitapları ile kitaplardaki içeriklerin seçimi

Bu çalışma için 2024-2025 eğitim - öğretim yılında Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları ve Ada Yayınları tarafından hazırlanan ortaokul sekizinci sınıf matematik ders kitapları seçilmiştir. Seçilen ortaokul sekizinci sınıf matematik ders kitaplarına ait tanımlamalar Tablo 1'de verilmiştir.



Tablo 1.

Sınıf düzeyleri ve kullanılan matematik ders kitapları

Sınıf düzeyi	Kitap tanımlamaları
8. sınıf	Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 8 Ders Kitabı (MEB Yayınları) (Altunkaynak, Karakaş, Albayrak, Polat, Tunç ve Kavurmacı, 2023)
8. sınıf	Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Matematik 8 Ders Kitabı (Ada Yayınları) (Gezmiş ve Akkaya, 2022)

Tablo 1’de Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı ortaokullarda okutulan sekizinci sınıf matematik ders kitapları görülmektedir. Ortaokul sekizinci sınıf matematik ders kitapları iki farklı yayın tarafından hazırlanmıştır. MEB Yayınları tarafından hazırlanan ortaokul sekizinci sınıf matematik ders kitabının yazarları Alim Altunkaynak, Dilek Karakaş, Elif Albayrak, Kübra Polat, Lütfü Tunç ve Mehmet Kavurmacı’dır (Altunkaynak, Karakaş, Albayrak, Polat, Tunç ve Kavurmacı, 2023). Ada Yayınları tarafından hazırlanan ortaokul sekizinci sınıf matematik ders kitabının yazarları ise Abdullah Tansel Gezmiş ve Yakup Bahadır Akkaya’dır (Gezmiş ve Akkaya, 2022). MEB Yayınları ve Ada Yayınları tarafından hazırlanan ortaokul sekizinci sınıf matematik ders kitaplarında yer alan çoklu temsilleri analiz etmek için bir uzman akademisyen ve iki ortaokul matematik öğretmenin görüşleri alınarak kitapların çeşitli bölümlerindeki örnekler incelenmiştir. Çalışma kapsamında incelemek için MEB Yayınları tarafından hazırlanan ortaokul sekizinci sınıf matematik ders kitabında ‘Çözümlü Örnek’, ‘Sıra Sizde’, ‘Alıştırmalar’ ve ‘Ünite Değerlendirme’ bölümleri; Ada Yayınları tarafından hazırlanan ortaokul sekizinci sınıf matematik ders kitabında ise ‘Örnek’, ‘Alıştırmalar’, ‘Hazırlık Çalışmaları’ ve ‘Ünite Sonu Ölçme Değerlendirme’ bölümleri ele alınmıştır.

LGS sınavlarındaki matematik sorularının seçimi

Çalışmada 2018 yılından 2025 yılına kadar yapılan LGS sınavlarının ‘A’ kitapçıklarındaki matematik soruları incelenmiştir (MEB, 2018b; 2019; 2020; 2021; 2022; 2023; 2024; 2025). Çalışmaya dâhil edilecek LGS soruları için bir uzman akademisyen ve iki ortaokul matematik öğretmenin görüşleri alınmış ve çalışmanın geçerlik ve güvenilirliği sağlanmıştır. Bu görüşler doğrultusunda LGS sınavındaki sorular çalışmaya dâhil edilmiştir. LGS sınavlarında matematik dersinden 20 soru sorulmasına karşılık her soruda veya sorunun çözümünde çoklu temsil türü istenmemektedir. Çalışmada LGS soruları seçilirken sorunun kökünde ya da çözümünde temsil türlerinin olup olmamasına dikkate edilmiştir. Eğer sorunun kökünde ya da çözümünde temsil türlerinden birisi yoksa çalışmaya dâhil edilmemiştir.

Verilerin analizi

Bu çalışmada 2024-2025 eğitim-öğretim yılı MEB Yayınları ve Ada Yayınları tarafından hazırlanan ortaokul sekizinci sınıf matematik ders kitapları ile 2018 yılından 2025 yılına kadar yapılan LGS sınavlarının ‘A’ kitapçıklarındaki matematik sorularında yer alan cebir konusundaki çoklu temsil türleri analiz edilmiştir. Tablo 2’de analiz edilen bölümlerle ilgili kodlamalar verilmiştir.



Tablo 2.

Çoklu temsil türleri arasındaki geçişler ve açıklamaları

Soruda verilen temsil türü	Sorunun çözümünde istenen temsil türü			
	Sözel ifade	Cebirsel ifade	Tablo ile gösterim	Grafik ile gösterim
Sözel ifade	Sözel çözüm	Cebirsel çözüm	Tablo ile çözüm	Grafik ile çözüm
Cebirsel ifade	Sözel çözüm	Cebirsel çözüm	Tablo ile çözüm	Grafik ile çözüm
Tablo ile gösterim	Sözel çözüm	Cebirsel çözüm	Tablo ile çözüm	Grafik ile çözüm
Grafik ile gösterim	Sözel çözüm	Cebirsel çözüm	Tablo ile çözüm	Grafik ile çözüm

Tablo 2’de çoklu temsillerin yerleri soruda verilen ve çözümde istenen olarak iki şekilde kullanımı görülmektedir. Örneğin soruda sözel ifade olarak verilen temsil türü, sorunun çözümü cebirsel ifade olarak istenebilir ya da soruda şekil ile sözel bir ifade birlikte verilip sorunun çözümü cebirsel ifade olarak istenebilir.

Bulgular

Bu bölümde 2024-2025 eğitim-öğretim yılında ortaokul sekizinci sınıflarda okutulan matematik ders kitaplarından ve LGS sınavlarının ‘A’ kitapçıklarındaki matematik sorularından toplanan veriler yer almaktadır. Ortaokul sekizinci sınıf matematik ders kitaplarından ve LGS sınavlarındaki matematik sorularından toplanan veriler dört temsil türü ele alınmıştır. Ele alınan bu temsil türleri sözel ifade, cebirsel ifade, tablo ve grafik ile gösterme temsil türleridir. Bu temalara göre sekizinci sınıf matematik ders kitabındaki ve LGS sınavlarındaki matematik sorularında yer alan çoklu temsil türleri belirlenmiştir. Ayrıca ortaokul sekizinci sınıf ders kitapları ile LGS sınavlarındaki matematik sorularında cebir konusunda kullanılan çoklu temsil türleri de karşılaştırılmıştır.

Sekizinci sınıf matematik ders kitaplarında kullanılan çoklu temsil türleri

Ortaokul sekizinci sınıf matematik ders kitaplarında kullanılan çoklu temsil türlerini belirlemek için MEB Yayınları ve Ada Yayınları’ndaki örnekler sırasıyla incelenmiştir.

MEB Yayınları sekizinci sınıf matematik ders kitabında kullanılan çoklu temsil türleri

2024-2025 eğitim-öğretim yılı için MEB Yayınları tarafından hazırlanan ortaokul sekizinci sınıf matematik ders kitaplarında cebir konusunda kullanılan çoklu temsil türlerini incelemek için ders kitabında bulunan ‘Çözümlü Örnek’, ‘Sıra Sizde’, ‘Alıştırmalar’ ve ‘Ünite Değerlendirme’ bölümleri incelenmiştir. Tablo 3’te incelenen bu bölümlerde kullanılan çoklu temsil türleri ile temsil türleri arasında yapılan geçişler gösterilmiştir.



Tablo 3.

MEB Yayınları sekizinci sınıf matematik ders kitabındaki çoklu temsil türlerinin frekans dağılımları

Soruda verilen temsil türü	Sorunun çözümünde istenen çoklu temsil türleri				Toplam
	Sözel ifade	Cebirsel ifade	Tablo ile gösterim	Grafik ile gösterim	
Sözel ifade	-	51	6	4	61
Cebirsel ifade	6	-	10	16	32
Tablo ile gösterme	-	10	-	1	11
Grafik ile gösterme	-	5	-	-	5
Toplam	6	66	16	21	109

Tablo 3'te MEB Yayınları tarafından hazırlanan ortaokul sekizinci sınıf matematik ders kitabındaki cebir konusundaki çoklu temsil türlerinin frekans dağılımları görülmektedir. Tablo 3'te çoklu temsillerin sorunun kökünde verilmesi ve sorunun çözümünde istenmesi durumlarına göre iki farklı durumda toplamda 109 soru incelenmiştir. Buna göre çoklu temsillerin soru kökünde verilme durumlarına göre, en fazla sözel ifade (61 soru) temsili, en az ise grafik ile gösterme (5 soru) temsili olduğu; sorunun çözümünde istenme durumuna göre ise en fazla cebirsel ifade (66 soru) temsili, en az ise sözel ifade (6 soru) temsili olduğu belirlenmiştir. Tablo 3'te verilen çoklu temsil türleri arasındaki geçişleri sağlayan sorulara örnekler verilmiştir.

Çözümlü Örnek 5 **$3x + 2y = 6$ denkleminin belirttiği doğrunun grafiğini çizelim.****Çözüm** $x = 0$ için

$$3x + 2y = 6$$

$$3 \cdot 0 + 2y = 6$$

$$2y = 6$$

 $y = 3$ ' tür. İlk nokta (0,3) olur. $y = 0$ için

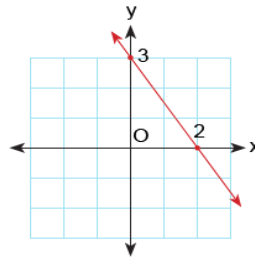
$$3x + 2y = 6$$

$$3x + 2 \cdot 0 = 6$$

$$3x = 6$$

 $x = 2$ ' dir. İkinci nokta (2,0) olur.

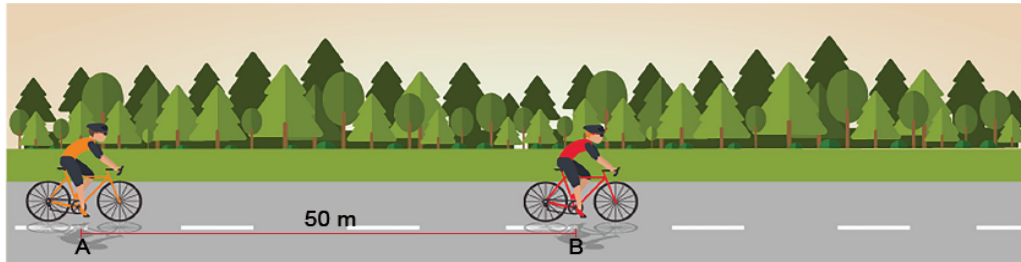
Bu noktaları koordinat sisteminde işaretleyip birleştirdiğimizde doğrunun grafiği aşağıdaki gibi olur.



Şekil 1. MEB yayınları ortaokul sekizinci sınıf matematik ders kitabında sayfa 196'daki 'Çözümlü Örnek 5'

Şekil 1'deki örnekte x ve y değişkenlerinden oluşan bir denklem verilmiş. Sorunun kökünde cebirsel ifade temsili verilmiş, sorunun çözümünde ise bu cebirsel ifadeye uygun olacak şekilde bir grafik çizilmesi istenmiştir. Şekil 1'de verilen örnek cebirsel ifade temsili ile grafik ile gösterme temsili türüne geçişe bir örnektir.

Çözümlü Örnek 1



A ile B noktalarının arasındaki uzaklık 50 m'dir. Bu noktalarda bulunan iki bisikletli aynı anda aynı yöne doğru hareket etmiştir.

Dakikada 30 m sabit süratle hareket eden bu bisikletlilerin aralarındaki uzaklığın zamana göre değişimini inceleyelim. Bu değişime ait tablo oluşturup değişimin grafiğini çizelim.

Çözüm

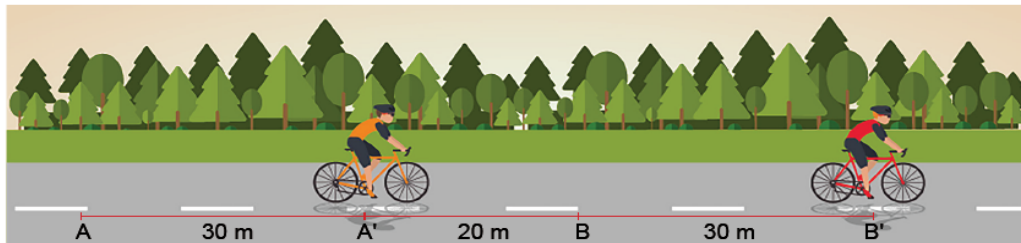
İki bisikletli arasındaki uzaklık başlangıçta 50 m'dir. 1 dakika sonraki uzaklığı hesaplayalım.

A noktasında bulunan bisikletli 1 dakikada:

$$30 \cdot 1 = 30 \text{ m yol alarak A' noktasına varır.}$$

Aynı şekilde B noktasındaki bisikletli 1 dakikada:

$$30 \cdot 1 = 30 \text{ m yol alarak B' noktasına varır.}$$

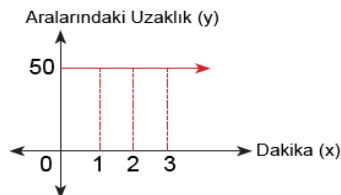


1 dakika sonra aralarındaki uzaklık yine 50 m olur.

Bisikletlilerin arasındaki uzaklık ile zaman arasındaki ilişkiyi tablo ile gösterelim.

Tablo: Bisikletlilerin Arasındaki Mesafenin Zamana Göre Değişimi

x (dakika)	0	1	2	3
y (metre)	50	50	50	50



Grafiğe göre iki bisikletli arasındaki uzaklık ile zaman arasında doğrusal bir ilişki vardır.

Grafik, x eksenine paralel olan bir doğrudur. Bisikletlilerin arasındaki mesafe zamana göre değişmemektedir.

Şekil 2. MEB yayınları ortaokul sekizinci sınıf matematik ders kitabında sayfa 198'deki 'Çözümlü Örnek 1'



Şekil 2’deki örnekte bir problem bulunmaktadır. Sorunun kökünde sözel ifade temsili verilmiş, sorunun çözümünde ise bu sözel ifadeye uygun olacak şekilde tablo oluşturulması ve grafik çizilmesi istenmiştir. Şekil 2’de verilen örnek sözel ifade temsilinden tablo ile gösterme ve grafik ile gösterme temsil türüne geçişe bir örnektir.

Sayfa | 4682

9 Aşağıda aynı yöne doğru hareket eden A ve B araçlarına ait yol-zaman grafiği verilmiştir. Buna göre A aracı ile B aracının arasındaki uzaklık en az kaç saat sonra 40 km olur?



Şekil 3. MEB yayınları ortaokul sekizinci sınıf matematik ders kitabında sayfa 204’teki ‘Alıştırmalar Soru 9’

Şekil 3’teki örnekte araçların aldıkları yol ile zaman arasındaki ilişki grafik ile gösterilmiştir. Soruda grafik ile gösterme temsil türü verilmiş, sorunun çözümünde ise denklem kurarak sorunun çözülmesi istenmiştir. Şekil 3’te verilen örnek grafik ile gösterme temsil türünden cebirsel ifade temsil türüne geçişe bir örnektir.

Ada Yayınları sekizinci sınıf matematik ders kitabında kullanılan çoklu temsil türleri

2024-2025 eğitim-öğretim yılı için Ada Yayınları tarafından hazırlanan ortaokul sekizinci sınıf matematik ders kitaplarında cebir konusunda kullanılan çoklu temsil türlerini incelemek için ders kitabında bulunan ‘Örnek’, ‘Alıştırmalar’, ‘Hazırlık Çalışmaları’ ve ‘Ünite Sonu Ölçme Değerlendirme’ bölümleri incelenmiştir. Tablo 4’te incelenen bu bölümlerde kullanılan çoklu temsil türleri ile temsil türleri arasında yapılan geçişler gösterilmiştir.



Tablo 4.

Ada Yayınları sekizinci sınıf matematik ders kitabındaki çoklu temsil türlerinin dağılımları

Soruda verilen temsil türü	Sorunun çözümünde istenen çoklu temsil türleri				Toplam
	Sözel ifade	Cebirsel ifade	Tablo ile gösterim	Grafik ile gösterim	
Sözel ifade	-	31	10	5	46
Cebirsel ifade	-	-	9	23	32
Tablo ile gösterme	-	4	-	-	4
Grafik ile gösterme	-	-	-	-	-
Toplam	-	35	19	28	82

Tablo 4'te Ada Yayınları tarafından hazırlanan ortaokul sekizinci sınıf matematik ders kitabındaki cebir konusundaki çoklu temsil türlerinin frekans dağılımları görülmektedir. Tablo 4'te çoklu temsillerin sorunun kökünde verilmesi ve sorunun çözümünde istenmesi durumlarına göre iki farklı durumda toplamda 82 soru incelenmiştir. Buna göre çoklu temsillerin soru kökünde verilme durumlarına göre, en fazla sözel ifade (46 soru) temsili, en az ise grafik ile gösterme (0 soru) temsili olduğu; sorunun çözümünde istenme durumuna göre ise en fazla cebirsel ifade (35 soru) temsili, en az ise sözel ifade temsili (0 soru) olduğu belirlenmiştir. Tablo 4'te verilen çoklu temsil türleri arasındaki geçişleri sağlayan sorulara örnekler verilmiştir.



1. Örnek

2 kg elmanın fiyatı 8 TL'dir. Elma miktarına göre elmanın fiyatını gösteren bir tablo oluşturalım. Elmanın kütlesi ile fiyatı arasındaki ilişkiyi denklem ile ifade edelim.

Çözüm:

Elma miktarı ile elma fiyatı arasındaki ilişkiyi inceleyelim.

Tablo: Miktarına Göre Elma Fiyatı

Elma Miktarı (kg)	Elma Fiyatı (TL)	İlişki	Sıralı İkili
2	8	2 · 4	(2, 8)
4	16	4 · 4	(4, 16)
6	24	6 · 4	(6, 24)
8	32	8 · 4	(8, 32)
10	40	10 · 4	(10, 40)
...	...	...	...
...	...	...	...
x	y	x · 4	(x, y)

Tabloda görüldüğü gibi elma miktarı 2, 3, 4 ve 5 katına çıkarken elma fiyatı da 2, 3, 4 ve 5 katına çıkmaktadır. Bu nedenle elma miktarı ile elma fiyatı arasında doğrusal ilişki vardır.

Elma miktarını x, elma fiyatını y ile gösterelim.

Tabloda görüldüğü gibi her sütundaki elma fiyatı, elma miktarının 4 katıdır. Dolayısıyla elma miktarı ile fiyatı arasındaki ilişkiyi gösteren denklem $y = 4x$ olur.

Elma fiyatı, elma miktarına göre değişmektedir. Bu nedenle elma fiyatı bağımlı değişken, elma miktarı bağımsız değişkendir.

Şekil 4. Ada Yayınları ortaokul sekizinci sınıf matematik ders kitabında sayfa 153'teki '1. Örnek'

Şekil 4'teki örnekte elma miktarı ve para arasındaki ilişki sözel olarak ifade edilmiştir. Soruda sözel ifade temsil türü verilmiş, sorunun çözümünde ise cebirsel ifadenin yazılması ve tablonun oluşturulması istenmiştir. Şekil 4'te verilen örnek sözel ifade temsil türünden cebirsel ifade ve tablo ile gösterme temsil türlerine geçişe bir örnektir.



2. Örnek



VIDEO

Ender Bey, konserlerin verildiği ve spor karşılaşmalarının yapıldığı bir üniversitenin şenliğinde gözleme satarak para kazanmaya çalışıyor. Bunun için 600 TL yer kirası ödüyor. Gözlemelerin tanesinden 20 TL kâr ediyor.

- Satılan gözleme sayısı ile elde edilecek kâr arasındaki ilişkiyi gösteren denklemi oluşturalım.
- Oluşturduğumuz denklemi tablo ile gösterelim ve yorumlayalım.

Çözüm:

a. Ender Bey, 600 TL yer kirası ödediği için elde edeceği kâr, satacağı gözleme sayısına bağlıdır. Bu nedenle satılan gözleme sayısı bağımsız değişken, gözleme sayısına göre elde edilecek kâr bağımlı değişkendir.

Satılan her gözlemenin 20 TL ile çarpımından yer kirası olan 600 TL'yi çıkarırsak Ender Bey'in kârını bulabiliriz.

Ender Bey'in sattığı gözleme miktarını x , elde edeceği kârı y ile gösterelim. Bu durum $y = 20x - 600$ denklemi ile ifade edilir.

b.

Tablo: Satılan Gözleme Sayısına Göre Kâr - Zarar

Satılan Gözleme Sayısı	0	10	20	30	40	50	...	x
Kâr - Zarar (TL)	-600	-400	-200	0	200	400	...	$20x - 600$
Sıralı İkili	$(0, -600)$	$(10, -400)$	$(20, -200)$	$(30, 0)$	$(40, 200)$	$(50, 400)$	...	$(x, 20x - 600)$

Tabloyu incelediğimizde Ender Bey'in 30 gözleme sattığında yer kirasının ücretini karşıladığını görüyoruz. 30 gözlemeden sonra ne kadar çok gözleme satarsa o kadar çok kâr elde eder.

Şekil 5. Ada Yayınları ortaokul sekizinci sınıf matematik ders kitabında sayfa 154'teki '2. Örnek'

Şekil 5teki örnekte satılan gözleme sayısı ve para arasındaki ilişki sözel olarak ifade edilmiştir. Soruda sözel ifade temsil türü verilmiş, sorunun çözümünde ise cebirsel ifadenin yazılması ve tablonun oluşturulması istenmiştir. Şekil 5'te verilen örnek sözel ifade temsil türünden cebirsel ifade ve tablo ile gösterme temsil türlerine geçişe bir örnektir.



1. Örnek

Bir odadaki klima, her 2 dakikada odanın sıcaklığını 1°C düşürüyor. Buna göre 4°C sıcaklıktaki bir odanın zaman ile sıcaklık arasındaki ilişkiyi tablo, denklem ve grafik oluşturarak gösterip yorumlayalım.

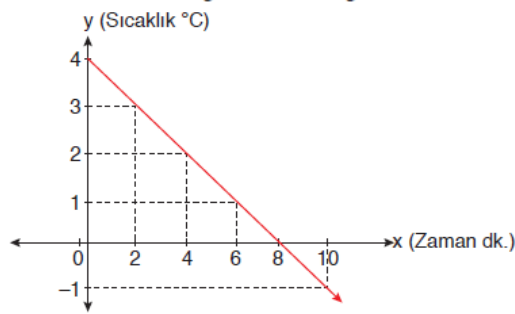
Çözüm:

Klima, odanın sıcaklığını her 2 dakikada 1°C düşürürse her 1 dakikada $1 : 2 = 0,5^{\circ}\text{C}$ düşürür.

Tablo: Zamana Bağlı Sıcaklık Değeri

Zaman (dk.)	Sıcaklık	İlişki
0	4	$4 - 0,5 \cdot 0$
2	3	$4 - 0,5 \cdot 2$
4	2	$4 - 0,5 \cdot 4$
6	1	$4 - 0,5 \cdot 6$
8	0	$4 - 0,5 \cdot 8$
10	-1	$4 - 0,5 \cdot 10$
...	...	...
x	y	$y = 4 - 0,5x$

Grafik: Zamana Bağlı Sıcaklık Değeri



Tabloya baktığımızda zaman ile sıcaklık arasındaki ilişki $y = 4 - 0,5x$ denklemi ile ifade edilir. Her 2 dakikada sıcaklık azaldığı için zaman ile sıcaklık arasındaki ilişki doğrusaldır.

Grafikte y eksenini kesen nokta 4 noktasından başlayarak x eksenini 8 noktasında kesmektedir.

Şekil 6. Ada Yayınları ortaokul sekizinci sınıf matematik ders kitabında sayfa 166'daki '1. Örnek'

Şekil 6'daki örnekte sıcaklık ve zaman arasındaki ilişki sözel olarak ifade edilmiştir. Soruda sözel ifade temsil türü verilmiş, sorunun çözümünde ise cebirsel ifadenin yazılması, tablonun oluşturulması ve grafiğin çizilmesi istenmiştir. Şekil 6'da verilen örnek sözel ifade temsil türünden cebirsel ifade, tablo ile gösterme ve grafik ile gösterme temsil türlerine geçiş bir örnektir.

LGS sınavlarında matematik sorularındaki çoklu temsil türleri

2018 yılından 2025 yılına kadar yapılan tüm LGS sınavlarındaki matematik sorularında cebir konusuyla ilgili çoklu temsil türlerini içeren soru sayıları farklılık göstermektedir (MEB, 2018b; 2019; 2020; 2021; 2022; 2025). LGS sınavındaki cebir konusuyla ilgili çoklu temsil türlerinin olduğu soru sayılarının yıllara göre dağılımı Tablo 5'te gösterilmiştir.



Tablo 5.

LGS sınavlarındaki matematik sorularında yer alan çoklu temsil türlerinin soru sayılarının yıllara göre dağılımı

LGS'nin yapıldığı yıl	LGS'deki çoklu temsiller arası geçişlerin yapıldığı soru sayısı
2018	7
2019	8
2020	8
2021	10
2022	10
2023	6
2024	7
2025	7
Toplam	63

Sayfa | 4687

Tablo 5'te görüldüğü gibi 2018 yılından 2025 yılına kadar yapılan LGS sınavlarındaki matematik sorularında cebir konusuyla ilgili çoklu temsil türlerini içeren toplam 63 soru sorulmuştur. LGS sınavlarındaki matematik sorularında cebir konusuyla ilgili çoklu temsil türlerini içeren sayıları yıllara göre farklılık göstermektedir. LGS'de cebir konusundaki çoklu temsil sorularının en az olduğu yıl 2023 yılıdır. Bunun sebebi olarak 6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen Kahramanmaraş ve Hatay başta olmak üzere on ili etkileyen büyük depremler gösterilebilir. Çünkü 6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen depremler nedeniyle ortaokul sekizinci sınıf müfredatında yer alan cebir konularının çoğundan LGS sınavında soru sorulmamıştır. Tablo 6'da LGS sınavlarındaki sorularda kullanılan çoklu temsil türlerinin dağılımı gösterilmiştir.

Tablo 6.

LGS sınavlarındaki matematik sorularında yer alan çoklu temsil türlerinin dağılımı

Soruda verilen temsil türü	Sorunun çözümünde istenen çoklu temsil türleri				Toplam
	Sözel ifade	Cebirsel ifade	Tablo ile gösterim	Grafik ile gösterim	
Sözel ifade	-	36	-	-	36
Sözel ifade + Cebirsel ifade	-	7	-	-	7
Sözel ifade + Tablo ile gösterme	-	7	-	-	7
Sözel ifade + Grafik ile gösterme	-	11	-	1	12

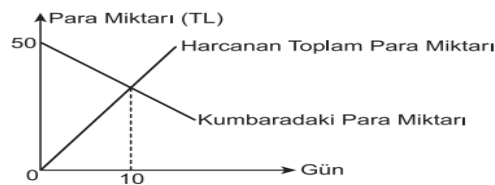


Sözel ifade + Cebirsel ifade +Tablo ile gösterme	-	1	-	-	1
Cebirsel ifade	-	-	-	-	-
Tablo ile gösterme	-	-	-	-	-
Grafik ile gösterme	-	-	-	-	-
Toplam	-	62	-	1	63

Tablo 6’da görüldüğü gibi LGS sınavlarında cebir konusundaki çoklu temsil türleriyle ilgili 63 soru sorulmuştur. Soruların hepsinde sözel ifade bulunmaktadır. Bazı sorularda sözel ifadenin yanında şekillerin verildiği, cebirsel ifade, tablo ile gösterim ve grafik ile gösterim temsil türleri de yer almıştır. Fakat cebirsel ifade, tablo ile gösterim ve grafik ile gösterim gibi temsil türleri sınavdaki sorularda tek başına yer almamıştır. Soruların çözümlerinde ise 62 soruda cebirsel ifade istenirken, 1 soruda grafik ile gösterim temsili istenmiş, sözel ifade ve tablo ile gösterme temsilleri istenmemiştir. 2018 yılından 2025 yılına kadar yapılan LGS sınavlarında cebir konusuyla ilgili çoklu temsil türlerini içeren sorulara örnekler verilmiştir.

3. Ahmet her gün kumbarasından aynı miktarda para alarak harcıyor. Ahmet’in kumbarasındaki para miktarı ve harcadığı toplam para miktarını gösteren doğrusal grafik aşağıda verilmiştir.

Grafik: Kumbarada Bulunan ve Harcanan Toplam Para Miktarı



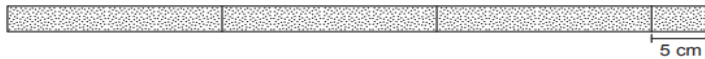
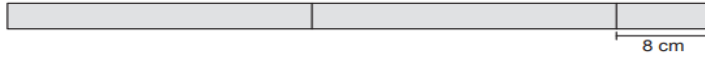
Grafiğe göre Ahmet’in kumbarasındaki para kaçınıcı günde biter?

- A) 20 B) 25 C) 30 D) 35

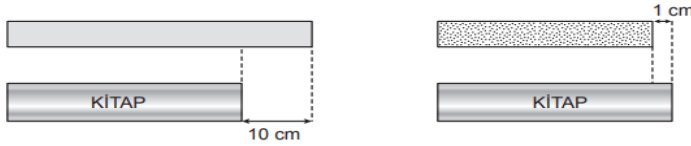
Şekil 7. 2018 yılı LGS sınavı A kitapçığındaki matematik testinin üçüncü sorusu

Şekil 7’deki soru, 2018 yılında yapılan LGS sınavının ‘A’ kitapçığı matematik testindeki üçüncü sorudur (MEB, 2018b). Üçüncü soruda, soru kökünde sözel ifade ile grafik ile gösterme temsilleri birlikte verilmiştir. Sorunun çözümüne ulaşmak için cebirsel ifadelerle işlem yapılması gerekmektedir. Dolayısıyla Şekil 7’de verilen soruda sözel ifade ve grafik temsil türlerinden cebirsel ifade temsil türüne bir geçişin olduğu görülmektedir.

11. Eşit uzunluktaki iki çubuğun birinden 8 cm'lik bir parça kesilerek kalan kısım iki eş parçaya, diğerinden 5 cm'lik bir parça kesilerek kalan kısım üç eş parçaya aşağıdaki gibi ayrılıyor.



Bu parçalardan birer tanesi ile bir kitabın aynı kenarı aşağıdaki gibi ölçüldüğünde parçalardan birinin uzunluğu kitabın kenar uzunluğundan 10 cm fazla, diğerinin uzunluğu ise 1 cm eksik oluyor.



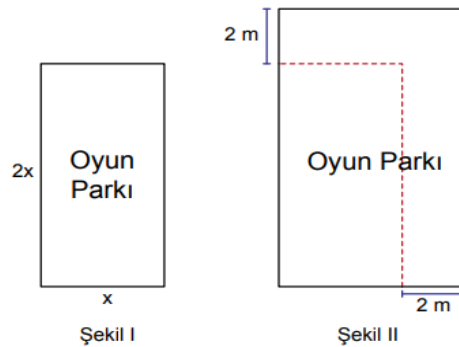
Buna göre kesilmeden önce çubuklardan birinin uzunluğu kaç santimetredir?

- A) 85 B) 80 C) 75 D) 70

Şekil 8. 2019 yılı LGS sınavı A kitapçığındaki matematik testinin on birinci sorusu

Şekil 8'deki soru, 2019 yılında yapılan LGS sınavının 'A' kitapçığı matematik testindeki on birinci sorudur (MEB, 2019). On birinci soruda, soru kökünde sözel ifade ile şekiller birlikte verilmiştir. Sorunun çözümüne ulaşmak için cebirsel ifadelerle işlem yapılması gerekmektedir. Dolayısıyla Şekil 8'de verilen soruda sözel ifade temsil türünden cebirsel ifade temsil türüne bir geçişin olduğu görülmektedir.

5. Kenarlarının uzunlukları x metre ve $2x$ metre olan dikdörtgen şeklindeki oyun parkının planı Şekil I'de verilmiştir. Bu oyun parkının kenarları 2'şer metre uzatılarak Şekil II'deki gibi dikdörtgen biçiminde bir oyun parkı planlanmıştır.



Buna göre Şekil II'deki oyun parkının alanının Şekil I'deki oyun parkının alanından kaç metre-kare fazla olduğunu veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $6x + 4$ B) $6x + 6$ C) $3x + 2$ D) $3x + 4$

Şekil 9. 2020 yılı LGS sınavı A kitapçığındaki matematik testinin beşinci sorusu

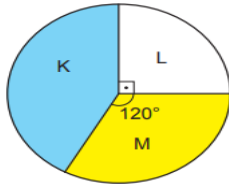
Şekil 9'daki soru, 2020 yılında yapılan LGS sınavının 'A' kitapçığı matematik testindeki beşinci sorudur (MEB, 2020). Beşinci soruda, soru kökünde sözel ifade ile şekiller birlikte verilmiştir. Sorunun



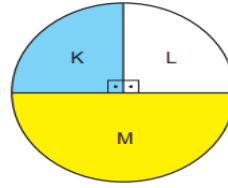
çözümüne ulaşmak için cebirsel ifadelerle işlem yapılması gerekmektedir. Dolayısıyla Şekil 9'da verilen soruda sözel ifade ve şekillerden, cebirsel ifade temsil türüne bir geçişin olduğu görülmektedir.

20. Bir elektronik eşya mağazasında 2019 ve 2020 yıllarında satılan K, L ve M marka televizyon sayılarının dağılımı, aşağıdaki daire grafiklerinde gösterilmiştir.

Grafik 1: 2019 Yılında Satılan Televizyonların Dağılımı



Grafik 2: 2020 Yılında Satılan Televizyonların Dağılımı



Bu mağazada 2020 yılında satılan L marka televizyon sayısı 2019 yılına göre 25 azalırken M marka televizyon sayısı 40 artmıştır.

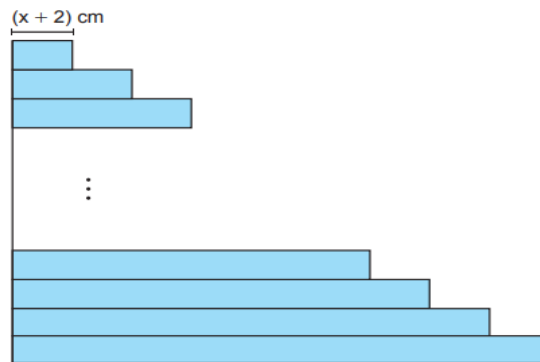
Buna göre 2019 yılında satılan K marka televizyon sayısı kaçtır?

- A) 250 B) 240 C) 225 D) 210

Şekil 10. 2021 yılı LGS sınavı A kitapçığındaki matematik testinin yirminci sorusu

Şekil 10'daki soru, 2021 yılında yapılan LGS sınavının 'A' kitapçığı matematik testindeki yirminci sorudur (MEB, 2021). Yirminci soruda, soru kökünde sözel ifade ile grafik ile gösterme temsil türleri birlikte verilmiştir. Sorunun çözümüne ulaşmak için cebirsel ifadelerle işlem yapılması gerekmektedir. Dolayısıyla Şekil 10'da verilen soruda sözel ifade ve grafik temsil türlerinden, cebirsel ifade temsil türüne bir geçişin olduğu görülmektedir.

13. Kısa kenarlarının uzunlukları x cm olan dikdörtgen şeklindeki 12 adet kâğıt uzun kenarlarından çıkartılarak aşağıdaki şekil elde edilmiştir.



Bu kâğıtlar; en üstteki kâğıdın uzun kenarının uzunluğu $(x + 2)$ cm olmak üzere sonraki her kâğıt, bir önceki kâğıttan 2 cm daha uzun olacak biçimde yerleştirilmiştir.

Buna göre, oluşan şeklin bir yüzünün alanını santimetrekare cinsinden veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $24x^2 + 312x$ B) $24x^2 + 156$ C) $12x^2 + 312$ D) $12x^2 + 156x$

Şekil 11. 2022 yılı LGS sınavı A kitapçığındaki matematik testinin on üçüncü sorusu

Yağız, G. ve Tapan-Broutin, M. S. (2025). Sekizinci sınıf matematik ders kitapları ile LGS sınavlarındaki cebir konusuyla ilgili çoklu temsil türlerinin incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16(3), 4669-4696.
 DOI. 10.51460/baebd.1672893



Şekil 11'deki soru 2022 yılında yapılan LGS sınavının 'A' kitapçığı matematik testindeki on üçüncü sorudur (MEB, 2022). On üçüncü soruda, soru kökünde sözel ifade ile şekiller birlikte verilmiştir. Sorunun çözümüne ulaşmak için cebirsel ifadelerle işlem yapılması gerekmektedir. Dolayısıyla Şekil 11'de verilen soruda sözel ifade temsil türünden cebirsel ifade temsil türüne bir geçişin olduğu görülmektedir.

17. Dokuz eş kareden oluşan kare, Şekil I'de; dört eş dikdörtgenden oluşan dikdörtgen, Şekil II'de verilmiştir. Bu şekillerin yükseklikleri birbirine eşittir.



Şekil I'de verilen mavi bölgelerin alanları toplamı, Şekil II'de verilen sarı bölgenin alanına eşittir.

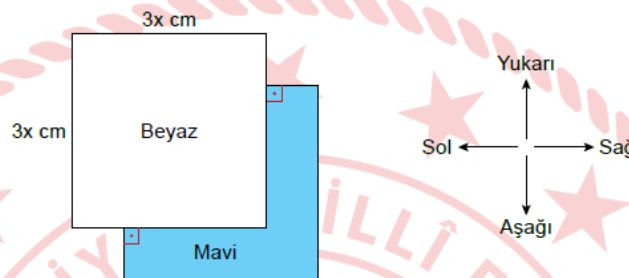
Şekil I'in çevresinin uzunluğu $(36x + 36)$ cm olduğuna göre, Şekil II'nin çevresinin uzunluğunu santimetre cinsinden veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $34x + 34$ B) $26x + 26$ C) $18x + 42$ D) $16x + 32$

Şekil 12. 2023 yılı LGS sınavı A kitapçığındaki matematik testinin on yedinci sorusu

Şekil 12'deki soru, 2023 yılında yapılan LGS sınavının 'A' kitapçığı matematik testindeki on yedinci sorudur (MEB, 2023). On yedinci soruda, soru kökünde sözel ifade ile şekiller birlikte verilmiştir. Sorunun çözümüne ulaşmak için cebirsel ifadelerle işlem yapılması gerekmektedir. Dolayısıyla Şekil 12'de verilen soruda sözel ifade temsil türünden cebirsel ifade temsil türüne bir geçiş görülmüştür.

7. Kenarlarının uzunlukları $3x$ cm olan kare şeklindeki beyaz ve mavi kartonlar, üst üste çakıştırıldık-tan sonra mavi karton sabit kalmak şartıyla; beyaz karton, 1 cm yukarı ve 1 cm sola ötelenerek aşağıdaki şekil oluşturulmuştur.



Buna göre, şekilde görünen mavi bölgenin alanını santimetrekare cinsinden veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $6x - 1$ B) $3x(3x + 2)$ C) $3x(3x - 2)$ D) $6(x + 1)$

Şekil 13. 2024 yılı LGS sınavı A kitapçığındaki matematik testinin yedinci sorusu

Şekil 13'teki soru, 2024 yılında yapılan LGS sınavının 'A' kitapçığı matematik testindeki yedinci sorudur (MEB, 2024). Yedinci soruda, soru kökünde sözel ifade ile şekiller birlikte verilmiştir. Sorunun Yağız, G. ve Tapan-Broutin, M. S. (2025). Sekizinci sınıf matematik ders kitapları ile LGS sınavlarındaki cebir konusuyla ilgili çoklu temsil türlerinin incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16(3), 4669-4696. DOI. 10.51460/baebd.1672893



çözümüne ulaşmak için cebirsel ifadelerle işlem yapılması gerekmektedir. Dolayısıyla Şekil 13'te verilen soruda sözel ifade temsil türünden cebirsel ifade temsil türüne bir geçiş görülmüştür.

10. Bir mağazadaki beyaz eşyalardan bazılarının birer adedinin satış fiyatlarını ve satış adetlerini veren cebirsel ifadeler aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo: Beyaz Eşyaların Birer Adedinin Satış Fiyatları ve Satış Adetleri

Beyaz Eşya	1 Adedinin Satış Fiyatı (TL)	Satış Adedi
Buzdolabı	y	2x
Çamaşır Makinesi	x + 4y	y
Bulaşık Makinesi		x + y

Bu ürünlerin satışından toplam $(2y + 3x)^2$ TL gelir elde edildiğine göre, 1 adet bulaşık makinesinin Türk lirası cinsinden satış fiyatını veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $3x$ B) $2y$ C) $6y$ D) $9x$

Şekil 14. 2025 yılı LGS sınavı A kitapçığındaki matematik testinin onuncu sorusu

Şekil 14'teki soru, 2025 yılında yapılan LGS sınavının 'A' kitapçığı matematik testindeki onuncu sorudur (MEB, 2025). Onuncu soruda, soru kökünde sözel ifade ile tablo birlikte verilmiştir. Sorunun çözümüne ulaşmak için cebirsel ifadelerle işlem yapılması gerekmektedir. Dolayısıyla Şekil 14'te verilen soruda sözel ifade temsil türünden cebirsel ifade temsil türüne bir geçiş görülmüştür.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada 2024-2025 eğitim - öğretim yılında Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları ve Ada Yayınları tarafından hazırlanan ortaokul sekizinci sınıf matematik ders kitapları ile 2018 yılından 2025 yılına kadar yapılan LGS sınavlarındaki matematik sorularında yer alan cebir konusundaki çoklu temsil türleri incelenmiştir. Çoklu temsiller, öğrencilerin soyut olan matematiksel kavramları anlamalarına yardımcı olmakta ve konunun daha derinlemesine ve esnek bir anlama imkânı vermektedir (Erbaş, 2005; Keller ve Hirsch, 1998; Yağız ve Tapan-Broutin, 2023). Ayrıca bir problemin çözümü için farklı çözüm yollarının olduğunu da fark etmesini sağlar (Cleaves, 2008). Çoklu temsiller, bu öneminden dolayı matematik müfredatında ve matematik ders kitaplarında yer almaktadır. Bu konuda Korkmaz, Tutak ve İlhan (2020) iyi bir öğretimin gerçekleştirilmesi için ders kitaplarında içerik açısından zengin olması gerektiğini belirtmiştir. Dolayısıyla cebir konusu soyut bir konu olduğu için ders kitaplarında cebir konusu anlatılırken çoklu temsil türlerinden yararlanılmalıdır. Çalışmada incelenen MEB Yayınları ve Ada Yayınları tarafından hazırlanan ortaokul ders kitaplarında cebir konusundaki çoklu temsil türleriyle ilgili çok sayıda örnek soru ve etkinlikler bulunmaktadır. MEB Yayınları tarafından hazırlanan ders kitabında çoklu temsil türleriyle ilgili 109 soru vardır. MEB Yayınları'nın hazırladığı 109 soruda, sorunun kökünde verilen temsil türünün en fazla sözel ifade; sorunun çözümünde istenen temsil türünün ise en fazla cebirsel ifade olduğu görülmüştür. Sorularda en fazla sözel ifade temsilinden cebirsel ifade temsiline geçişlerin yapılması istenmiştir. Tablo ile gösterme temsilinden sözel ifade ve grafik ile gösterme temsillerine; grafik ile gösterme temsilinden sözel ifade ve tablo ile gösterme temsillerine geçişlerin ise yapılmadığı görülmüştür. Ada Yayınları tarafından hazırlanan ders kitabında çoklu temsil türleriyle ilgili

Yağız, G. ve Tapan-Broutin, M. S. (2025). Sekizinci sınıf matematik ders kitapları ile LGS sınavlarındaki cebir konusuyla ilgili çoklu temsil türlerinin incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16(3), 4669-4696.

DOI. 10.51460/baebd.1672893



82 soru vardır. Ada Yayınları'nın hazırladığı 82 soruda; sorunun kökünde verilen temsil türünün en fazla sözel ifade; sorunun çözümünde istenen temsil türünün ise en fazla cebirsel ifade olduğu görülmüştür. Sorularda en fazla sözel ifade temsilinden cebirsel ifade temsiline geçişlerin yapılması istenmiştir. Cebirsel ifade temsilinden sözel ifade temsiline, tablo ile gösterme temsilinden sözel ifade ve grafik ile gösterme temsillerine, grafik ile gösterme temsilinden diğer temsil türlerine geçişlerin ise yapılmadığı görülmüştür. MEB Yayınları ve Ada Yayınları tarafından hazırlanan sekizinci sınıf ortaokul matematik kitaplarında benzer yönlerin ve farklı yönlerin olduğu tespit edilmiştir. Her iki kitapta da en fazla temsil türü olarak sorunun kökünde sözel ifade, sorunun çözümünde ise cebirsel ifade kullanılmıştır. Ayrıca her iki kitapta da en fazla sözel ifade temsilinden cebirsel ifade temsiline geçişlerin yapılması istenmiştir. MEB Yayınları tarafından hazırlanan ders kitabında cebirsel ifadeden sözel ifadeye geçiş örneği soru bulunurken, Ada Yayınları tarafından hazırlanan ders kitabında cebirsel ifadeden sözel ifadeye geçiş örneği soruya rastlanılmamıştır. Bu sonuç İncikabı'nın (2017) çalışmasıyla benzerlik göstermektedir. Her iki çalışmada da sekizinci sınıf ders kitaplarında tablo ve grafik ile gösterme temsil türlerine az yer verildiği tespit edilmiştir.

LGS sınavları 2018 yılından itibaren yapılmaya başlanmıştır. 2018'den 2025 yılına kadar toplam 8 tane LGS sınavı yapılmıştır. Her sınavda matematik dersinden 20 soru sorulmaktadır. 8 sınavda matematik dersinden toplam 160 soru sorulmuş ve bu soruların 63 tanesi cebir konusundaki çoklu temsillerle ilgilidir. LGS sınavlarında çoklu temsillerle ilgili çıkan sorularda soruların hepsinde sözel ifade bulunmaktadır. Fakat sorulardaki sözel ifadeler bazen bir şekil, cebirsel ifade, grafik veya tablo ile gibi çeşitli temsil türleriyle birlikte verilmiştir. Soruların çözümlerinde ise 62 soruda cebirsel ifade temsili, 1 soruda ise grafik ile gösterme temsili istenmiş, fakat sözel ifade ve tablo ile gösterme temsili istenmemiştir.

Ders kitapları ve LGS sınavlarındaki çoklu temsillerle ilgili hazırlanan sorularda benzerliklerin ve farklılıkların olduğu görülmüştür. Bu çalışma, ortaokul sekizinci matematik müfredatındaki çoklu temsil türleri bakımından Ayyıldız ve Aktaş'ın (2022) yaptığı çalışmayla benzerlik göstermektedir. Her iki çalışmada hem ders kitaplarındaki hem de LGS sınavlarındaki soruların ortaokul müfredatındaki çoklu temsil türlerine uygun olarak hazırlandıkları belirtilmiştir. Hem ders kitaplarında hem de LGS sınavlarında soru köklerinde sözel ifade temsili, soruların çözümlerinde ise cebirsel ifade temsili diğer temsil türlerine göre daha fazla kullanılmıştır. Fakat sorularda kullanılan çoklu temsiller arası geçişlerde ise farklılıkların olduğu ortaya çıkmıştır. Ders kitaplarında çoklu temsiller arası geçişlere (sözel ifadeden, grafik ve tabloya; cebirsel ifadeden grafik ve tabloya gibi) örnekler verildiği halde LGS sınavlarında temsil türleri arasındaki geçiş örnekleri bakımından sınırlı kaldığı görülmüştür. Bu durum Ünal ve Eroğlu'nun (2021) çalışmasıyla paralellik göstermektedir. Yapılan iki çalışmada da hem ortaokul matematik ders kitapları hem de LGS sorularında sözel ifade temsil türüne ağırlık verildiği ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak LGS sınavlarının çoklu temsilleri yansıtmaya açısından yetersiz olduğu ifade edilebilir. Sonraki senelerde ortaokul matematik müfredatında ve LGS sınavlarındaki matematik dersi sorularının tiplerinde değişikliklerin olacağı düşünülmektedir. Dolayısıyla yapılan bu çalışmanın hem ortaokul matematik dersi müfredatında hem de LGS sınavlarındaki matematik dersi sorularının tiplerinde yapılacak değişiklikler için yol göstermesi açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca ileride yapılacak araştırmalar için ders kitapları ile LGS sınavlarında yer alan herhangi bir temsil türünün detaylı olarak incelenmesi ya da eğitim, üçgenler gibi başka konuların incelenmesi önerilmektedir.



Kaynakça

- Akkan, Y., Akkan, P., ve Güven, B. (2017). Aritmetik ve cebir kavramları ile ilgili farkındalık. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(24), 527-558.
- Altunkaynak, Karakaş, Albayrak, Polat, Tunç ve Kavurmacı (2023). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu matematik ders kitabı 8*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) Yayınları.
- Ayyıldız, H. ve Aktaş, M. C. (2022). 8. Sınıf matematik ders kitaplarının ve LGS matematik sorularının PISA temsil yeterliği açısından incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 12(1), 475-489.
- Bayrakçı, M. (2005). Ders kitapları konusu ve ilköğretimde ücretsiz ders kitabı dağıtımı projesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 165, 1-10.
- Cleaves, W. P. (2008). Promoting mathematics accessibility through multiple representations jigsaws. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 13(8), 446-452.
- Confrey, J. ve Smith, E. (1991). A Framework for Functions: Prototypes, Multiple Representations and Transformations. In R. G. Underhill (Ed.), *Proceedings of the 13th Annual Meeting of the North American Chapter of The International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 57-63). Blacksburg: Virginia Polytechnic Institute and State University
- Çelik, D. ve Sağlam Arslan, A. (2012). The analysis of teacher candidates' translating skills in multiple representations. *Elementary Education Online*, 11(1), 239-250.
- Dede, Y. ve Argün, Z. (2003). Cebir, Öğrencilere Niçin Zor Gelmektedir? *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 180-185.
- Floden, R. E. (2002). The measurement of opportunity to learn. In A. C. Porter ve A. Gamoran (Eds.), *Methodological advances in cross-national surveys of educational achievements* (pp. 231-266). Washington: National Academy Press.
- Friedlander, A. ve Tabach, M. (2001). Developing a curriculum of beginning algebra in a spread-sheet environment. In H. Chick, K. Stacey, J. Vincent ve J. Vincent (Eds.), *The future of teaching and learning of algebra, Proceedings of the 12th ICMI Study Conference* (Vol.1, pp.252-257). Melbourne, Australia: The University of Melbourne.
- Gezmiş ve Akkaya (2022) *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu matematik ders kitabı 8*. Ankara: Ada Yayınları.
- Gürbüz, M. Ç. (2021). *Ortaokul öğrencilerinin cebirsel kavramları soyutlama süreçlerinin incelenmesi* (Doktora Tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Güven, S. (2010). İlköğretim hayat bilgisi dersi ders ve öğrenci çalışma kitaplarının öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 35(156), 84-95.
- Herman, J. L., Klein, D. C. D. ve Abedi, J. (2000). Assessing student's opportunity to learn: Teacher and student perspectives. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 19 (4), 16-24.
- İncikabi, S. (2017). Çoklu temsiller ve matematik öğretimi: ders kitapları üzerine bir inceleme. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 6(1), 66.
- Janvier, C. (1987). Conceptions and representations: The circle as an example. In C. Janvier (Ed.), *Problems of Representations in the Learning and Teaching of Mathematics* (pp. 147- 159). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Johansson, M. (2003). *Textbooks in mathematics education: a study of textbooks as the potentially implemented curriculum* (Licentiate thesis). Luleå: Department of Mathematics, Luleå University of Technology.
- Kandemir, M. A. ve Yıldız, Y. (2019). Ortaokul matematik ders kitaplarının incelenmesinde kullanılan kavramsal çerçeveler. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(2), 1273-1304.
- Kaput, J. J. (1987). Representation systems and mathematics. In C. Janvier (Ed.), *Problems of representation in the teaching and learning of mathematics* (pp. 19-26). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi*. 15. Baskı. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Kaya, D. (2015). *Çoklu temsil temelli öğretimin öğrencilerin cebirsel muhakeme becerilerine, cebirsel düşünme düzeylerine ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi üzerine bir inceleme* (Yayınlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimler Enstitüsü.
- Yağız, G. ve Tapan-Broutin, M. S. (2025). Sekizinci sınıf matematik ders kitapları ile LGS sınavlarındaki cebir konusuyla ilgili çoklu temsil türlerinin incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16(3), 4669-4696.
DOI. 10.51460/baebd.1672893



- Kaya, D. (2017). Yedinci sınıf öğrencilerinin cebirsel düşünme düzeyleri ile becerilerinin incelenmesi. *Bartın Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 657-675.
<https://doi.org/10.14686/buefad.309000>
- Keller, B. A. ve Hirsch, C. R. (1998). Student preferences for representations of functions. *International Journal in Mathematics Education Science Technology*, 29(1), 1-17.
- Kılıç, Ç. (2009). *İlköğretim beşinci Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel Problemlerin Çözümlerinde Kullandıkları Temsiller* (Doktora Tezi). Eskişehir Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü
- Kılıçoğlu, E. (2020). Ortaokul matematik ders kitabı etkinliklerinde soyutlama becerisinin incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(3), 628-650.
- Kırnap Dönmez, S. M. ve Dede, Y. (2020). Ortaöğretime geçiş sınavları matematik sorularının (2016, 2017 ve 2018 yılları) matematiksel yeterlikler açısından incelenmesi. *Başkent University Journal of Education*, 7(2), 363-374.
- Korkmaz, E., Tutak, T. ve İlhan, A., (2020). Ortaokul Matematik Ders Kitaplarının Matematik Öğretmenleri Tarafından Değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (18), 118-128.
- Lesh, R., Post, T. ve Behr, M. (1987). Representations and translations among representations in mathematics learning and problem solving. In C. Janvier (Ed.), *Problems of Representation in the Teaching and Learning of Mathematics* (pp. 33-40). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Mayer, R.E., Sims, V. ve Tajika, H. (1995). A comparison of how textbooks teach mathematical problem solving in Japan and the United States. *American Educational Research Journal*, 32, 443-460.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). 30332 Sayılı Resmi Gazete (14 Şubat, sayfa. 9-14). <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/02/20180214.pdf> sitesinden 26.06.2025 tarihinde erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018a). Sınavla öğrenci alacak ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav başvuru ve uygulama kılavuzu. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı
https://www.meb.gov.tr/sinavlar/dokumanlar/2018/MERKEZ%C4%B0%20SINAV%20_BASVURU_VE_UYGULAMA_K%20ILAVUZU.pdf sitesinden 26.06.2025 tarihinde erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018b). Liselere Geçiş Sınavı Sayısal Bölüm Soru Kitapçıkları (Sınavla Öğrenci Alacak Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav).
https://odsgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_06/03153730_SAYISAL_BYLYM_A_kitapYY.pdf sitesinden 16.10.2025 tarihinde indirilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2019). Liselere Geçiş Sınavı Sayısal Bölüm Soru Kitapçıkları (Sınavla Öğrenci Alacak Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav).
https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_06/02130019_2019_SAYISAL_BOLUM.pdf sitesinden 16.10.2025 tarihinde indirilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2020). Liselere Geçiş Sınavı Sayısal Bölüm Soru Kitapçıkları (Sınavla Öğrenci Alacak Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav).
https://cdn.eba.gov.tr/icerik/2020/06/2020_sayisal_bolum_a.pdf sitesinden 16.10.2025 tarihinde indirilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2021). Liselere Geçiş Sınavı Sayısal Bölüm Soru Kitapçıkları (Sınavla Öğrenci Alacak Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav).
https://cdn.eba.gov.tr/icerik/lgs/2021_SAYISAL_BOLUM_A_.pdf sitesinden 16.10.2025 tarihinde indirilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2022). Liselere Geçiş Sınavı Sayısal Bölüm Soru Kitapçıkları (Sınavla Öğrenci Alacak Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav).
https://cdn.eba.gov.tr/icerik/lgs/2022_sayisal_bolum_a_kitapcigi_ve_cevap_anahtari.pdf sitesinden 16.10.2025 tarihinde indirilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2023). Liselere Geçiş Sınavı Sayısal Bölüm Soru Kitapçıkları (Sınavla Öğrenci Alacak Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav).



https://cdn.eba.gov.tr/yardimcikaynaklar/2025/06/2025_sayisal.pdf sitesinden 16.10.2025 tarihinde indirilmiştir.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2024). Liselere Geçiş Sınavı Sayısal Bölüm Soru Kitapçıkları (Sınavla Öğrenci Alacak Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav). <https://cdn.eba.gov.tr/yardimcikaynaklar/2024/06/2024sayisal.pdf> sitesinden 26.06.2025 tarihinde indirilmiştir.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB). (2024). *Ortaokul matematik dersi öğretim programı Türkiye yüzyılı maarif modeli*. Ankara.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2025). Liselere Geçiş Sınavı Sayısal Bölüm Soru Kitapçıkları (Sınavla Öğrenci Alacak Ortaöğretim Kurumlarına İlişkin Merkezi Sınav). <https://cdn.eba.gov.tr/yardimcikaynaklar/2025/06/lgs/2025sayisal.pdf> sitesinden 26.06.2025 tarihinde indirilmiştir.

Özarslan, P. (2010). *İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri denklem kurma yoluyla çözme becerilerinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi, Adana

Pickle, M. C. C. (2012). *Statistical content in middle grades mathematics textbooks*. (Unpublished doctoral dissertation). University of South Florida, USA.

Rock, S. (1992). *An examination of selected features of six mathematics textbooks at the seventh-grade level* (Unpublished doctoral dissertation). The University of Wisconsin, Madison, USA.

Şensoy, S., Tanberkan, H., Suna, H. E., Eroğlu, E. ve Altun, Ü. (2018). 2018 Liselere Geçiş Sistemi (LGS) (Eğitim Analiz Değerlendirme Raporları Serisi/ Yayın No. 3). Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı. Erişim adresi https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_12/17094056_2018_lgs_rapor.pdf sitesinden 22.10.2025 tarihinde indirilmiştir.

Tavşan, S. (2020). 6. Sınıf Öğrencilerinin Verilen Cebirsel İfadeleri Uygun Sözel İfadelere Dönüştürebilme Becerilerinin İncelenmesi. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 39(3 100. Yıl Eğitim Sempozyumu Özel Sayı), 275-288.

Törnroos, J. (2005). Mathematics textbooks, opportunity to learn and student achievement. *Studies in Educational Evaluation*. 31(4), 315-327.

Ünal, C. ve Eroğlu, D. (2021). LGS Matematik Sorularının Öğretim Programının Özel Amaçlarıyla Uyumluluğunun İncelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(60), 510-536.

Vance, J. H. (1998). Number operations from an algebraic perspective. *Teaching Children Mathematics*, 4(5), 282-285.

Yağız, G. ve Tapan-Broutin, M. S. (2025). Yedinci sınıf öğrencilerinin cebir konusundaki çoklu temsiller arası geçiş süreçlerinin incelenmesi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 6(1), 141-155.

Yalçın, D. ve Duran, E. (2022). LGS Türkçe ve Matematik Sorularındaki Grafiklerin İncelenmesi. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 8(3), 53-72.

Yenilmez, K. ve Teke, M. (2008). Yenilenen matematik programının öğrencilerin cebirsel düşünme düzeylerine etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(15), 229-246.